

## Air intake for multi-cylinder internal combustion engine

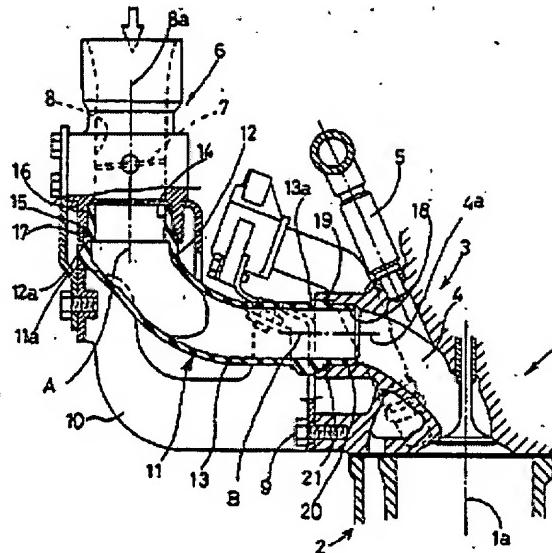
**Patent number:** DE19636579  
**Publication date:** 1997-03-27  
**Inventor:** SHIRAI JUNICHIRO (JP); SHIMONISHI AKIRA (JP);  
 OKADA DAIMON (JP)  
**Applicant:** DAIHATSU MOTOR CO LTD (JP)  
**Classification:**  
 - **international:** F02M35/104; F02D9/10; F16L41/02; F16L41/08  
 - **european:** F02M35/10B; F02M35/112; F16L47/32  
**Application number:** DE19961036579 19960909  
**Priority number(s):** JP19950229863 19950907

**Also published as:**  
 JP9072256 (A)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19636579

The structural part (6) has a through channel (8) with an outlet-side end. A suction branching system (11) of a resin material comprises a main tube (12) connected with the outlet-side end of the through channel of the upstream-located structural part has an enlarged insert base section (15) with a dia. which is greater than the normal dia. of the through channel. The main tube of the suction branching system has an insert section (12a), which can be removably inserted via a sealing ring (17) in the insert base section of the through channel.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Best Available Copy

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 196 36 579 A 1

(51) Int. Cl. 8:

F 02 M 35/104

F 02 D 9/10

F 16 L 41/02

F 16 L 41/08

DE 196 36 579 A 1

(21) Aktenzeichen: 196 36 579.1

(22) Anmeldetag: 9. 9. 96

(43) Offenlegungstag: 27. 3. 97

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

07.09.95 JP 7-229863

(71) Anmelder:

Daihatsu Motor Co., Ltd., Ikeda, Osaka, JP

(74) Vertreter:

Palgen und Kollegen, 45133 Essen

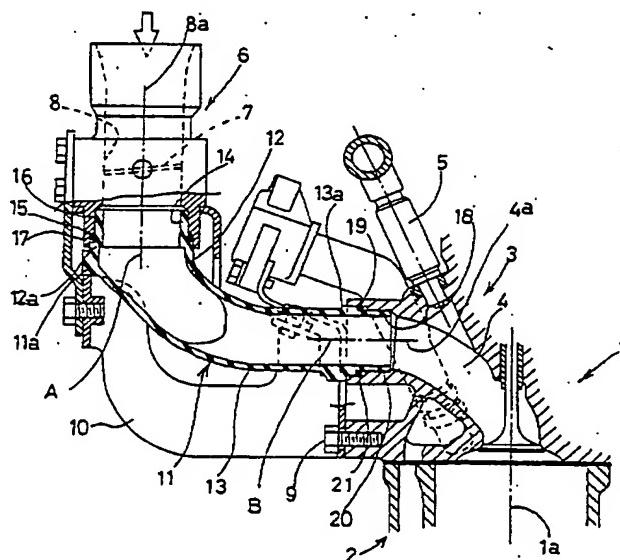
(72) Erfinder:

Shirai, Junichiro, Ikeda, Osaka, JP; Shimonishi, Akira, Ikeda, Osaka, JP; Okada, Daimon, Ikeda, Osaka, JP

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

(54) Ansaugvorrichtung für mehrzylindrige Verbrennungsmotoren

(57) Ansaugvorrichtung für einen mehrzylindrigen Verbrennungsmotor, der einen Zylinderkopf 3 mit einer Vielzahl von Einlaßöffnungen 4, die ein außenseitiges Ende haben, aufweist. Die Ansaugvorrichtung weist ein stromaufwärts liegendes Bauteil 6, das einen Durchgangskanal 8 mit einem auslaßseitigen Ende hat, und ein Ansaugverzweigungssystem 11 aus einem Harzmaterial, das den Durchgangskanal 8 mit den jeweiligen Einlaßöffnungen 4 verbindet, auf. Das Verzweigungssystem 11 weist ein Hauptrohr 12, das mit dem auslaßseitigen Ende des Durchgangskanals 8 in Sockel-Einsteckbeziehung miteinander verbunden ist, und eine Vielzahl von Abzweigrohren 13 auf, die jede mit dem außenseitigen Ende einer zugehörigen Einlaßöffnung 4, 4' in Sockel-Einsteckrelation verbunden sind.



DE 196 36 579 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01.97 702 013/606

15/25

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ansaugvorrichtung, welche dazu ausgelegt ist, Luft von einem Luftreiniger in einen Mehrzylindermotor über ein Ansaugverzweigungssystem einzuführen.

Normalerweise wurde ein als ein Hauptbestandteil einer Ansaugvorrichtung eingesetztes Ansaugverzweigungssystem aus Gußeisen oder einer Aluminiumlegierung gefertigt. In letzter Zeit jedoch wurde solch ein Verzweigungssystem aus einem Kunstharzmaterial gefertigt, um ein Reduzieren der Kosten und des Gewichts zu erreichen.

Ein aus dem Stand der Technik bekanntes, aus Harzmaterial gefertigtes verzweigtes Ansaugleitungsrohr (Ansaugverzweigungssystem) weist ein mit einem ringförmigen Endflansch aus gebildetes Hauptrohr und eine Vielzahl von Abzweigrohren auf, die jedes von dem Hauptrohr abzweigen und mit einem ringförmigen Endflansch ausgebildet sind. In zusammengebautem Zustand ist der Endflansch des Hauptrohres mit einem Drosselkörper oder einem Vergaser mittels Verschraubens verbunden, während die Endflansche eines jeden Abzweigrohres mit einer zugehörigen Einlaßöffnung eines Zylinderkopfes mittels Verschraubens verbunden ist. Daher unterliegen die Endflansche des Haupt- und der Abzweigrohre aufgrund der Tatsache, daß das Ansaugleitungs- bzw. Ansaugverzweigungssystem aus einem Harzmaterial besteht, welches unter Druckeinwirkung leicht deformiert wird, an den Verschraubungsstellen einer Verformung aufgrund Kriechens, so daß sich die Luftdichtigkeit an den Verbindungsstellen nach relativ kurzer Zeitdauer verschlechtern wird. Die Verwendung von Schrauben erfordert größere Mühe und mehr Zeit beim Zusammen- und Auseinanderbau einhergehend mit einer höheren Gesamtzahl an Bauteilen, woraus eine Anwachsen der Baugröße und des Gewichtes resultiert.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Ansaugvorrichtung für Automobile zu schaffen, die in der Lage ist, diejenigen Probleme, die normalerweise auftreten, wenn das Ansaugleitungssystem aus einem Harzmaterial besteht, zu eliminieren oder wenigstens zu reduzieren.

Erfnungsgemäß wird eine Ansaugvorrichtung vorgesehen für einen Mehrzylinder-Verbrennungsmotor, der einen Zylinderkopf umfaßt, der mit einer Vielzahl von Einlaßöffnungen ausgestattet ist, die jede ein äußenseitiges Ende haben, wobei die Ansaugvorrichtung aufweist: ein stromaufwärts in einem Ansaugweg, der zu jeder Einlaßöffnung hinreicht, liegendes Bauteil, das einen Durchlaßkanal mit einem auslaßseitigen Ende aufweist; und ein Ansaugverzweigungssystem aus einem Harzmaterial, das ein mit dem auslaßseitigen Ende des Durchlaßkanals verbundenes Hauptrohr und eine Vielzahl von mit den jeweiligen äußenseitigen Ende einer jeden Einlaßöffnung verbundene Abzweigrohre aufweist; dadurch gekennzeichnet, daß das auslaßseitige Ende des Durchlaßkanals des stromaufwärts liegenden Bauteiles einen vergrößerten Einstekksockelabschnitt mit einem Durchmesser aufweist, der größer als der Normaldurchmesser des Durchlaßkanals ist; daß das Hauptrohr des Ansaugverzweigungssystems einen Einstekkschnitt aufweist, der herausnehmbar in den Einstekksockelabschnitt des Durchlaßkanals über einen Dichtring einsetzbar ist; daß das äußenseitige Ende einer jeden Einlaßöffnung einen vergrößerten Einstekksockelabschnitt mit einem Durchmesser aufweist, der

größer als der Normaldurchmesser einer jeden Einlaßöffnung ist; und daß jedes Abzweigrohr des Ansaugverzweigungssystems einen Einstekkschnitt aufweist, der herausnehmbar in den Einstekksockelabschnitt einer zugehörigen Einlaßöffnung über einen Dichtring einsetzbar ist.

Gemäß dem vorab beschriebenen Aufbau kann das Hauptrohr des Ansaugverzweigungssystems auf einfache Weise mit der Auslaßseite des Durchlaßkanals des stromaufwärts liegenden Bauteils in Stecker-Buchsen-Relation ohne den Bedarf an Befestigungsschrauben verbunden werden. Auf ähnliche Weise kann jedes Abzweigrohr des Ansaugverzweigungssystems leicht mit der Außenseite der zugehörigen Einlaßöffnung in einer Stecker-Buchsen-Relation wiederum ohne Verwendung irgendwelcher Fixierschrauben verbunden werden. Auf diese Weise kann der Zusammenbauvorgang auf vereinfachte Weise, mit einer geringeren Anzahl von Bauteilen als gewöhnlich benötigt werden, durchgeführt werden, womit eine Kostenreduktion einhergehend mit einer Reduktion der Baugröße und des Gewichtes erreicht wird. Das Fehlen von Fixierschrauben, welche eine Kriechdeformation verursachen können, wird die Haltbarkeit an der Verbindung für das Verzweigungssystem steigern.

Üblicherweise ist das stromaufwärts liegende Bauteil, mit welchem das Hauptrohr des Ansaugverzweigungssystems verbunden ist, ein Drosselkörper oder ein Vergaser.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das äußenseitige Ende einer jeden Einlaßöffnung weiter einen hinter dem Einstekksockelabschnitt einer jeden Einlaßöffnung angeordneten Führungsabschnitt auf, dessen Durchmesser größer als der Normaldurchmesser einer Einlaßöffnung aber kleiner als der Durchmesser des Einstekksockelabschnitts der Einlaßöffnung ist, und jedes Abzweigrohr des Ansaugverzweigungssystems weist einen herausnehmbar in den Führungsabschnitt der zugehörigen Einlaßöffnung einführbaren Führungsvorsprung auf. Das auslaßseitige Ende des Durchlaßkanals weist auch einen Führungsabschnitt auf, der hinter dem Sockelabschnitt des Durchlaßkanals angeordnet ist und der einen Durchmesser hat, der größer als der normale Durchmesser des Durchlaßkanals aber kleiner als der Durchmesser des Einstekksockelabschnitts des Durchlaßkanals ist, und das Hauptrohr des Ansaugverzweigungssystems weist ebenfalls einen lösbar in den Führungsabschnitt des Durchlaßkanals einführbaren Führungsvorsprung auf.

Das stromaufwärts liegende Bauteil kann bevorzugt mittels eines Stützarmes an dem Zylinderkopf befestigt werden, und das Hauptrohr des Ansaugverzweigungssystems ist mit einem Stoppvorsprung ausgebildet, der mit dem Stützarm in Eingriff ist, um ein unbeabsichtigtes Herausbewegen des Hauptrohres aus dem Durchlaßkanal zu vermeiden. Für diesen Fall ist es vorteilhaft, wenn der Durchlaßkanal eine Achse hat, die im wesentlichen senkrecht auf die Achse des äußenseitigen Endes einer jeden Einlaßöffnung steht.

Alternativ können die Abzweigrohre des Ansaugverzweigungssystems mittels Stegen zwischeneinander vollständig miteinander verbunden sein, und jeder Steg kann lösbar an dem Zylinderkopf befestigt sein. Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung auf der Basis von bevorzugten, beispielhaft wiedergegebenen Ausführungsformen beschrieben werden.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Frontansicht, zum größten Teil im Vertikalschnitt, die einen Mehrzylinderverbrennungsmotor zeigt, der mit einer die Erfindung enthaltenden Ansaugvorrichtung versehen ist;

Fig. 2 eine Draufsicht, teilweise geschnitten, derselben;

Fig. 3 eine vergrößerte Schnittansicht, die die Verbindung zwischen dem Hauptrohr eines Ansaugverzweigungssystems und einem Drosselkörper in dem gleichen Motor zeigt;

Fig. 4 eine vergrößerte Schnittansicht ähnlich zu der aus Fig. 3, die aber den Zustand zeigt, bevor die Verbindung hergestellt ist;

Fig. 5 eine vergrößerte Schnittansicht, die die Verbindung zwischen einem Abzweigrohr des Ansaugverzweigungssystems und einer zugehörigen Einlaßöffnung in dem gleichen Motor zeigt;

Fig. 6 eine vergrößerte Schnittansicht ähnlich zu der aus Fig. 5, die aber den Zustand zeigt, bevor die in Fig. 5 gezeigte Verbindung zustande gekommen ist;

Fig. 7 eine Frontansicht zum großen Teil im Vertikalschnitt, die einen anderen Mehrzylinderverbrennungsmotor zeigt, der mit einer anderen, die Erfindung enthaltenden Ansaugvorrichtung versehen ist;

Fig. 8 eine Frontansicht, zum größten Teil im Vertikalschnitt, die einen anderen Mehrzylinderverbrennungsmotor zeigt, der mit einer anderen die Erfindung enthaltenden Ansaugvorrichtung versehen ist;

Fig. 9 eine Draufsicht, teilweise im Horizontalschnitt, die den Motor aus Fig. 8 zeigt;

Fig. 10 eine vergrößerte Schnittansicht, die die Verbindung zwischen dem Hauptrohr eines Ansaugverzweigungssystems und einem Drosselkörper in dem Motor aus Fig. 8 zeigt;

Fig. 11 eine vergrößerte Schnittansicht ähnlich zu der aus Fig. 10, die aber den Zustand zeigt, bevor die in Fig. 10 gezeigte Verbindung zustande gekommen ist;

Fig. 12 eine vergrößerte Schnittansicht, die die Verbindung zwischen einem Abzweigrohr des Ansaugverzweigungssystems und einer zugehörigen Einlaßöffnung des Motors aus Fig. 8 zeigt; und

Fig. 13 eine vergrößerte Schnittansicht ähnlich zu der aus Fig. 12, die aber den Zustand zeigt, bevor die in Fig. 12 gezeigte Verbindung zustande gekommen ist.

Die Fig. 1 bis 7 zeigen einen Mehrzylinderverbrennungsmotor, in den eine Ansaugvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung eingebaut ist. Bei dieser Ausführungsform ist der insgesamt mit Bezugssymbolen 1 bezeichnete Motor ein Reihenmotor mit vertikal- oder aufrechtstehenden Zylindern. Insbesondere weist der Motor 1 einen Zylinderblock 2 auf, der eine Mehrzahl von Zylindern hat, deren Bohrungssachse 1a sich jeweils im wesentlichen vertikal erstreckt, d. h. senkrecht zu der die Kurbelwelle (nicht gezeigt) enthaltenden Horizontalebene. Der Motor 1 weist weiter einen an der Oberseite des Zylinderblocks 2 befestigten Zylinderkopf 3 auf.

Wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist, ist der Zylinderkopf 3 im Innern mit einer der Zylinderzahl entsprechenden Zahl von Einlaßöffnungen 4 versehen. An einer Seite des Zylinderkopfes 3 hat jede Einlaßöffnung 4 eine außenseitige Öffnung, welche mit einer im wesentlichen horizontalen Achse 4a versehen ist. Weiter hat jede Einlaßöffnung 4 eine innenseitige Öffnung, welche an der Unterseite des Zylinderkopfes 3 mit einer zugehörigen Verbrennungskammer in Verbindung steht. Der Zylinderkopf 3 ist nahe der innenseitigen Öffnung einer jeden Einlaßöffnung 4 mit einer Brennstoffeinspritzdüse 5 ver-

sehen.

Beugszeichen 6 bezeichnet einen Drosselkörper, der eine eingebaute Drosselklappe 7 aufweist. Der Drosselkörper 6 hat einen Durchlaßkanal 8, der eine parallel zu der Zylinderbohrungssachse 1a liegende, im wesentlichen vertikale Achse 8a hat. Der Drosselkörper 6 ist lösbar mit einem Stützarm 10 verschraubt, der selbst mittels Schrauben 9 seitlich an dem Zylinderkopf 3 festgemacht ist. Der Durchlaßkanal 8 des Drosselkörpers 6 hat ein stromaufwärtsseitiges Ende, welches mit einer sich von einem Luftreiniger (nicht gezeigt) erstreckenden Luftkanal verbunden ist.

Ein Ansaugverzweigungssystem 11 verbindet den Drosselkörper 6 mit der jeweiligen Einlaßöffnung 4 des Zylinderkopfes 3. Insbesondere weist das Ansaugverzweigungssystem ein Hauptrohr 12 und eine Vielzahl von Abzweigrohren 13 auf, die von dem Hauptrohr 12 zu den jeweiligen Einlaßöffnungen abzweigen. Das Hauptrohr 12 des Ansaugverzweigungssystems 11 hat eine im wesentlichen vertikale Achse A, die mit der Achse 8a des Durchlaßkanals des Drosselgehäuses 6 zusammenfällt, während jedes Abzweigrohr 13 eine im wesentlichen horizontale Achse B hat, die im wesentlichen auf die horizontale Achse 4a der außenseitigen Öffnung einer zugehörigen Einlaßöffnung 4 ausgerichtet ist. Das Ansaugverzweigungssystem 11 kann einstükkig aus einem wärmeresistenten Harz (z. B. Nylon 6 gemischt mit ungefähr 30 Gewicht-% Glasfasern) durch Spritzgießen bzw. Blasformen geformt sein.

Wie deutlicher in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist, hat der Durchlaßkanal 8 des Drosselkörpers 6 einen Normaldurchmesser D1. Das auslaßseitige Ende des Durchlaßkanals 8 ist zweifach gestuft, um einen Führungsabschnitt 14 mit einem Durchmesser D2, der größer als der Normaldurchmesser D1 ist, und einen Einstektssockelabschnitt 15 mit einem zusätzlich vergrößerten Durchmesser D3, der größer als der Durchmesser D2 des Führungsabschnitts 14 ist, vorzusehen.

Auf ähnliche Weise hat das Hauptrohr 12 des Ansaugverzweigungssystems 11 einen in dem Führungsabschnitt 14 des Durchlaßkanals 8 bündig festsitzenden Führungsvorsprung 16, und einen in dem Einstektssockelabschnitt 15 der Durchlaßkanal 8 bündig festsitzenden Einstektsabschnitt 12a. Zum besseren Abdichten ist der Führungsvorsprung 16 des Hauptrohrs 12 mit einem außenliegenden Dichtring 17 versehen, der leicht gegen den Einstektssockelabschnitt 15 der Durchlaßkanal 8 gepreßt wird, wenn der Einstektsabschnitt 12a des Hauptrohrs 12 eingeführt ist. Auf diese Weise kann das Hauptrohr 12 des Ansaugverzweigungssystems 11 zuverlässig mit dem Durchlaßkanal 8 des Drosselkörpers 6 in einer hoch luftdichten Art und Weise ohne irgendwelchen Bedarf an Verschrauben, das zu einer Kriechdeformierung führen kann, verbunden werden.

Gemäß der ersten Ausführungsform ist an dem Hauptrohr 12 des Ansaugverzweigungssystems 11 außen ein Stoppervorsprung 11a (siehe Fig. 1) ausgebildet, der ausgelegt ist, an dem oberen Ende des Stützarms 10 anzuliegen, wenn das Hauptrohr 12 in den Durchlaßkanal 8 des Drosselkörpers 6 eingesetzt ist.

Wie in den Fig. 5 und 6 gezeigt ist, hat jede Einlaßöffnung 4 des Zylinderkopfes 3 einen Normaldurchmesser d1. Die außenseitige Öffnung der Einlaßöffnung 4 ist zweifach gestuft, um einen Führungsabschnitt 18 mit einem vergrößerten Durchmesser d2, der größer als der Normaldurchmesser d1 ist, und einen Einstektssockelabschnitt 19 mit einem weiter vergrößerten Durchmesser d3, der größer als der Durchmesser d2 des Führungsab-

schnitts 18 ist, zu schaffen.

Auf ähnliche Weise hat jedes Abzweigrohr 13 des Ansaugverzweigungssystems 11 einen bündig in den Führungsabschnitt 18 einer zugehörigen Einlaßöffnung 4 passenden Führungsvorsprung 20, und einen bündig in den Einstektssockelabschnitt 19 der Einlaßöffnung 4 passenden Einstektssockelabschnitt 13a. Zum besseren Abdichten ist der Führungsansatz 20 des Abzweigrohres 13 außenseitig mit einem Dichtring 21 versehen, der leicht gegen den Einstektssockelabschnitt 19 der Einlaßöffnung 4 gepreßt wird, wenn der Einstektssockelabschnitt 13a des Abzweigrohres 13 eingeführt ist. Auf diese Weise kann das Abzweigrohr 13 des Ansaugverzweigungssystems 11 zuverlässig mit der zugehörigen Einlaßöffnung 4 des Zylinderkopfes 3 in hoch luftdichter Art und Weise ohne irgendeinen Bedarf an Verschrauben, welches eine Kriechdeformierung bedeuten kann, verbunden werden.

Gemäß dem Aufbau der ersten Ausführungsform kann der Innendurchmesser D0 des Hauptrohres 12 des Ansaugverzweigungssystems 11, da die Durchmesser D2, D3 der Führungs- und Einstektssockelabschnitte 14, 15 des Durchlaßkanals 8 des Drosselgehäuses 6 größer als der Normaldurchmesser D1 des Durchlaßkanal 8 sind, nahezu gleich dem Normaldurchmesser D1 des Durchlaßkanals 8 gemacht werden, wodurch der Strömungswiderstand für das Ansauggas an der Verbindungsstelle reduziert ist. Auf ähnliche Weise kann der Innendurchmesser d0 eines jeden Abzweigrohres 13 des Ansaugverzweigungssystems 11, da die Durchmesser d2, d3 der Führungs- und Einstektssockelabschnitte 18, 19 einer jeden Einlaßöffnung 4 größer als der Normaldurchmesser d1 der Einlaßöffnung 4 sind, nahezu gleich dem Normaldurchmesser d1 der Einlaßöffnung 4 gemacht werden, wodurch der Strömungswiderstand für das Ansauggas an der Verbindungsstelle reduziert ist.

Wie in Fig. 7 gezeigt ist, ist, bevor das jeweilige Abzweigrohr 13 des Ansaugverzweigungssystems 11 mit der zugehörigen Einlaßöffnung 4 des Zylinderkopfes 3 verbunden wird, das Ansaugverzweigungssystem 11, welches aus einem wärmebeständigen Harzmaterial hergestellt ist, in seinem natürlichen bzw. nicht deformierten Zustand. In solch einem Zustand liegt normalerweise die horizontale Achse B eines jeden Abzweigrohres 13 leicht außerhalb der linearen Ausrichtung mit der horizontalen Achse 4a einer horizontalen Einlaßöffnung 4, und der Abstand P1 zwischen den jeweiligen Abzweigrohren 13 fällt nicht exakt mit dem Abstand P0 zwischen den jeweiligen Einlaßöffnungen 4 zusammen.

Aus diesem Grund wird, wenn die jeweiligen Abzweigrohre 13 mit den zugehörigen Einlaßöffnungen 4 verbunden sind, jedes Abzweigrohr 13 belastet, um eine elastischen Rückstellkraft an der Verbindung zwischen dem Abzweigrohr 13 und dem zugehörigen Einlaßrohr 4 auszuüben. Die auf diese Weise erzeugte elastische Rückstellkraft wird jedoch mittels des Führungsansatzes 20 des in dem Führungsabschnitt 18 der Einlaßöffnung 4 bündig passenden Führungsansatz 20 des Abzweigrohres 13 abgestützt, so daß der in dem Einstektssockelabschnitt 19 der Einlaßöffnung 4 passend sitzende Dichtring 21 gleichförmig zusammengedrückt wird. Auf diese Weise wird der Dichtring 21 davor bewahrt, unter dem Einfluß der vorab genannten elastischen Rückstellkraft zerstört zu werden, wobei ein ausgezeichneter Abdichteffekt für eine lang andauernde Zeitperiode geschaffen wird.

Wie vorab beschrieben wurde, wird das Hauptrohr 12, da der Stoppvorsprung 11a des Hauptrohrs 12 des

Ansaugverzweigungssystems 11 auf dem oberen Ende des Stützarms 10 verbleibt, zuverlässig vor unbeabsichtigtem Herauskommen aus dem Durchlaßkanal 8 des Drosselkörpers 6 bewahrt.

Da die horizontale Achse B eines jeden Abzweigrohres 13 sich im wesentlichen senkrecht zu der Vertikalachse A des Hauptrohres 12 erstreckt, wurde eine Zurückbewegung des Abzweigrohres 13 aus einer zugehörigen Einlaßöffnung 4 des Zylinderkopfes 3 in einer elastischen Deformation desselben Abzweigrohres 13 resultieren, welche dazu diente, dieses in die Einlaßöffnung 4 zurückzuschieben, so daß ein Zurückbewegen des Abzweigrohres 13 aus der Einlaßöffnung 4 zuverlässig ohne irgendeinen Bedarf für ein spezielles Befestigungsmittel verhindert werden kann. Auf diese Weise kann das Ansaugverzweigungssystem 11 als Ganzes mit dem Zylinderkopf 3 und dem Drosselkörper 6 sehr leicht ohne Verschrauben verbunden, aber trotzdem zuverlässig vor unbeabsichtigtem Lösen bewahrt werden.

Die Fig. 8 bis 13 zeigen einen mehrzylindrigen Verbrennungsmotor, in welchen eine Ansaugvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung eingebaut ist. Bei dieser Ausführungsform ist der insgesamt mit 1' bezeichnete Motor ein Motor mit schrägliegenden Zylindern. Insbesondere weist der Motor 1' einen Zylinderblock 2' auf, der eine Vielzahl von Zylindern hat, deren Bohrungssachsen 1a' sich geneigt um einen Winkel θ relativ zur die Kurbelwelle (nicht gezeigt) enthaltenen Horizontalebene erstrecken. Der Motor 1' weist weiter einen an der Oberseite des Zylinderblocks 2' befestigten Zylinderkopf 3' auf.

Wie in den Fig. 8 und 9 gezeigt ist, ist der Zylinderkopf 3' im Inneren mit einer der Zylinderzahl entsprechenden Anzahl von Einlaßöffnungen 4' versehen. Jede Einlaßöffnung 4' hat eine außenseitige Öffnung, deren Achse 4a' sich im wesentlichen senkrecht zu der zugehörigen Zylinderbohrungssachse 1a' erstreckt. Weiter hat jede Einlaßöffnung 4' eine innenseitige Öffnung, die an der Unterseite des Zylinderkopfes 3' mit einer zugehörigen Verbrennungskammer in Verbindung steht. Der Zylinderkopf 3' ist mit einer Brennstoffeinspritzdüse 5' nahe der innenseitigen Öffnung einer jeden Einlaßöffnung 4' versehen.

Über dem Zylinderblock 2' ist ein Drosselkörper 6' vorgesehen, der eine eingebaute Drosselklappe 7' aufweist. Der Drosselkörper 6' hat einen Durchlaßkanal 8', der eine im wesentlichen horizontale Achse 8a' hat. Der Drosselkörper 6' ist lösbar auf einem Stützarm 10' geschraubt, welcher selbst mit dem Zylinderblock 2' verschraubt ist. Weiter hat der Durchlaßkanal 8' des Drosselkörpers 6' ein stromaufwärts liegendes Ende, welches mit einer sich von einer Luftreinigung (nicht gezeigt) erstreckenden Luftleitung verbunden ist.

Ein Ansaugverzweigungssystem 11' verbindet den Drosselkörper 6' mit der jeweiligen Einlaßöffnung 4' des Zylinderkopfes 3'. Insbesondere weist das Ansaugverzweigungssystem 11' ein Hauptrohr 12' und eine Vielzahl von Abzweigrohren 13' auf, die von dem Hauptrohr 12' zu den jeweiligen Einlaßöffnungen 4' abzweigen. Das Hauptrohr 12' des Ansaugverzweigungssystems 11' hat eine im wesentlichen horizontale Achse A', die im wesentlichen mit der Durchlaßkanalachse 8a' des Drosselkörpers 6' zusammenfällt, wohingegen jedes Abzweigrohr 13' eine geneigte Achse B' hat, die im wesentlichen mit der geneigten Achsen 4a' der außenseitigen Öffnung einer zugehörigen Einlaßöffnung 4' ausgerichtet ist. Das Ansaugverzweigungssystem 11' kann einstückig aus einem wärmeresistenten Harz (z. B.

Nylon 6 gemischt mit ungefähr 20 Gewichts-% Glasfasern) beispielsweise durch Blasformen hergestellt sein.

Wie in den Fig. 10 und 11 gezeigt ist, hat der Durchlaßkanal 8' des Drosselkörpers 6' einen Normaldurchmesser D1'. Das auslaßseitige Ende des Durchlaßkanals 8' ist jedoch zweifach gestuft, um einen Führungsabschnitt 14' mit einem erweiterten Durchmesser D2', der größer als der Normaldurchmesser D1' ist, und einen Einstektssockelabschnitt 15' mit einem noch weiter erweiterten Durchmesser D3', der größer als der Durchmesser D2' des Führungsabschnitts 14' ist, zu schaffen.

Auf ähnliche Weise hat das Hauptrohr 12' des Ansaugverzweigungssystems 11' einen bündig in den Führungsabschnitt 14' des Durchlaßkanals 8' passenden Führungsansatz 16', und einen genuteten, bündig in den Einstektssockelabschnitt 15' des Durchlaßkanals 8' passenden Einstektsabschnitt 12a'. Zum besseren Abdichten ist der genutete Einstektsabschnitt 12a' des Hauptrohres 12' an seiner Außenseite, in seiner Nut, mit einem Dichtring 17' versehen, der leicht gegen den Einstektsabschnitt 15' des Durchlaßkanals 8' gepreßt wird, wenn der Einstektsabschnitt 12a' des Hauptrohres 12' eingeführt ist. Auf diese Weise kann das Hauptrohr 12' des Ansaugverzweigungssystems 11' zuverlässig mit dem Durchlaßkanal 8' des Drosselkörpers 6' in hoch-luftdichter Art und Weise ohne irgendeinen Bedarf an Verschrauben, welches eine Kriechdeformierung bedeuten könnte, verbunden werden.

Wie in den Fig. 12 und 13 gezeigt ist, hat jede Einlaßöffnung 4' des Zylinderkopfes 3' einen Normaldurchmesser d1'. Die außenseitige Öffnung der Einlaßöffnung 4' ist jedoch zweifach gestuft, um einen Führungsabschnitt 18' mit einem erweiterten Durchmesser d2', der größer als der Normaldurchmesser d1' ist, und einen Einstektssockelabschnitt 19' mit einem weiter vergrößerten Durchmesser d3' zu schaffen, der größer als der Durchmesser d2' des Führungsabschnittes 18'.

Auf ähnliche Weise hat jedes Abzweigrohr 13' des Ansaugverzweigungssystems 11' einen in den Führungsabschnitt 18' einer zugehörigen Einlaßöffnung 4' dichtend passenden Führungsansatz 20', und einen genuteten Einstektsabschnitt 13a', der dichtend in den Einstektssockelabschnitt 19' der Einlaßöffnung 4' paßt. Zum besseren Abdichten ist dem genuteten Abschnitt 13a' des Abzweigrohrs 13' an seiner Außenseite, in seiner Nut, mit einem Dichtring 21' versehen, der leicht gegen den Einstektssockelabschnitt 19' der Einlaßöffnung 4' gepreßt wird, wenn der Einstektsabschnitt 13a' des Abzweigrohrs 13' eingeführt ist. Auf diese Weise kann das Abzweigrohr 13' des Ansaugverzweigungssystems 11' zuverlässig mit der zugehörigen Einlaßöffnung 4' des Zylinderkopfes 3' in hoch-luftdichter Art und Weise ohne irgendeinen Bedarf an Verschrauben, welches eine Kriechdeformation bedeuten könnte, verbunden werden.

Gemäß dem Aufbau der zweiten Ausführungsform kann wiederum, da der Durchmesser D2', D3' der Führungs-Einstektssockelabschnitte 14', 15' des Durchlaßkanals 8' des Drosselkörpers 6' größer als der Normaldurchmesser D1' des Durchlaßkanals 8' gewählt sind, der innere Durchmesser D0' des Hauptrohres 12' des Ansaugverzweigungssystems 11' nahezu gleich dem Normaldurchmesser D1' des Durchlaßkanals 8' gemacht werden, wodurch der Strömungswiderstand für das Ansauggas an der Verbindungsstelle reduziert ist. Auf ähnliche Weise kann, da die Durchmesser d2', d3' der Führungs- und Einstektssockelabschnitte 18', 19' einer jeden Einlaßöffnung 4' größer als der Normaldurch-

messer d1' der Einlaßöffnung 4' gesetzt sind, der Innendurchmesser d0' eines jeden Abzweigrohrs 13' des Ansaugverzweigungssystems 11' nahezu gleich dem Normaldurchmesser d1' der Einlaßöffnung 4' gewählt werden, wodurch der Strömungswiderstand für das Ansauggas an der Verbindungsstelle reduziert ist.

Wie vorab zusammen mit der ersten Ausführungsform beschrieben wurde, kann jedes Abzweigrohr 13', wenn das jeweilige Abzweigrohr 13' mit der zugehörigen Einlaßöffnung 4' verbunden ist, belastet werden, so daß eine elastischen Rückstellkraft an der Verbindung zwischen dem Abzweigrohr 13' und der zugehörigen Einlaßöffnung 4' aufgebracht wird. Die auf diese Weise erzeugte elastische Rückstellkraft wird jedoch durch den Führungsansatz 20' des Abzweigrohren 13', der bündig in dem Führungsabschnitt 18' der Einlaßöffnung 4' festsetzt, abgestützt, so daß der in dem Einstektssockelabschnitt 19' der Einlaßöffnung 4' sitzende Dichtring 21' solch einer elastischen Rückstellkraft nicht unterliegt. Auf diese Weise wird verhindert, daß der Dichtring 21' unter dem Einfluß der vorgenannten elastischen Rückstellkraft beschädigt wird, wobei ein ausgezeichneter Dichteffect über ein lang andauernde Zeitperiode geschaffen wird.

Weiter sind, wie in den Fig. 8 und 9. gezeigt ist, die jeweiligen Abzweigrohre 13' des Ansaugverzweigungssystems 11' einstückig miteinander mittels Stegen 11a' verbunden, welche beim Blasformen zur gleichen Zeit wie das Verzweigungssystem 11' hergestellt werden können. Jeder Steg 11a' ist mittels einer Schraube 25 mit einem Befestigungsarm 24 befestigt, und der Befestigungsarm 24 ist mit dem Zylinderkopf 3' zum Abstützen eines Zündgerätes 23, das mit einer Zündkerze 22 verbunden ist, verschraubt.

Durch das Vorsehen von Stegen 11a' wird das aus einem Harzmaterial bestehende Ansaugverzweigungssystem 11' mechanisch verstärkt. Da die Stege 11a' lagefest an dem Zylinderkopf 3' befestigt sind, ist es möglich zu verhindern, daß das Hauptrohr 12' des Verzweigungssystems 11' unbeabsichtigt aus dem Durchlaßkanal 8' des Drosselkörpers 6' herauskommt, wobei ebenfalls verhindert wird, daß jedes Abzweigrohr 13' unbeabsichtigt aus der zugehörigen Einlaßöffnung 4' des Zylinderkopfes 3' herauskommt.

In jeder der vorgenannten Ausführungsformen ist das Hauptrohr 12, 12' des Ansaugverzweigungssystems 11, 11' mit dem Durchlaßkanal 8, 8' des Drosselkörpers 6, 6' verbunden. Falls jedoch ein Vergaser anstelle des Drosselkörpers vorgesehen ist, kann das auslaßseitige Ende des Durchlaßkanals des Vergasers zweifach gestuft sein, um einen Führungsabschnitt und einen Einstektssockelabschnitt aufzuweisen, und daß wie vorab beschrieben ausgebildete Hauptrohr wird in den auf diese Weise ausgebildeten Durchlaßkanal des Vergasers eingeführt.

Im Falle, das ein zusätzliches Element wie ein Zwischenbehälter oder ein Kurzkanalstromab von dem Drosselkörper oder dem Vergaser vorgesehen ist, kann die auslaßseitige Öffnung solch eines zusätzlichen Elementes zweifach gestuft sein, um einen Führungsabschnitt und einen Einstektssockelabschnitt zum Verbinden mit dem Hauptrohr aufzuweisen. Außerdem können der Führungsabschnitt 14, 14' des Durchlaßkanals 8, 8' und der Führungsansatz 16, 16' des Hauptrohres 12, 12' zusammen mit dem Führungsabschnitt 18, 18' einer jeden Einlaßöffnung 4, 4' und der Führungsansatz 20, 20' eines jeden Abzweigrohrs 13, 13' weggelassen werden, falls das Ansaugverzweigungssystem 11, 11' im Naturzustand mit den Gegenelementen 4, 4', 8, 8' in hoher Di-

mensionspräzision ausgerichtet ist.

## Patentansprüche

1. Ansaugvorrichtung für einen mehrzylindri-  
gen Verbrennungsmotor, der einen Zylinderkopf  
(3, 3') umfaßt, der mit einer Vielzahl von Einlaßöff-  
nungen (4, 4') ausgestattet ist, die jede ein außenseitiges  
Ende haben, wobei die Ansaugvorrichtung  
aufweist:  
ein stromaufwärts in einem Ansaugweg, der zu je-  
der Einlaßöffnung (4, 4') hinreicht, liegendes Bauteil  
(6, 6'), das einen Durchlaßkanal (8, 8') mit einem  
auslaßseitigen Ende aufweist; und  
ein Ansaugverzweigungssystem (11, 11') aus einem  
Harzmaterial, das ein mit dem auslaßseitigen Ende  
des Durchlaßkanals (8, 8') verbundenes Hauptrohr  
(12, 12') und eine Vielzahl von mit den jeweiligen  
außenseitigen Ende einer jeden Einlaßöffnung (4,  
4') verbundene Abzweigrohre (13, 13') aufweist; da-  
durch gekennzeichnet,  
daß das auslaßseitige Ende des Durchlaßkanals (8,  
8') des stromaufwärts liegenden Bauteiles (6, 6') ei-  
nen vergrößerten Einstekksockelabschnitt (15, 15')  
mit einem Durchmesser (D3, D3') aufweist, der grö-  
ßer als der Normaldurchmesser (D1, D1') des  
Durchlaßkanals (8, 8') ist;  
daß das Hauptrohr (12, 12') des Ansaugverzwei-  
gungssystems (11, 11') einen Einstekksockelabschnitt  
(12a, 12a') aufweist, der herausnehmbar in den Ein-  
stekksockelabschnitt (15, 15') des Durchlaßkanals  
(8, 8') über einen Dichtring (17, 17') einsetzbar ist;  
daß das außenseitige Ende einer jeden Einlaßöff-  
nung (4, 4') einen vergrößerten Einstekksockelabschnitt  
(19, 19') mit einem Durchmesser (d3, d3')  
aufweist, der größer als der Normaldurchmesser  
(d1, d1') einer jeden Einlaßöffnung (4, 4') ist;  
und daß jedes Abzweigrohr (13, 13') des Ansaug-  
verzweigungssystems (11, 11') einen Einstekksockelab-  
schnitt (13a, 13a') aufweist, der herausnehmbar in  
den Einstekksockelabschnitt (19, 19') einer zugehö-  
rigen Einlaßöffnung (4, 4') über einen Dichtring (21,  
21') einsetzbar ist.  
2. Ansaugvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß das außenseitige Ende einer  
jeden Einlaßöffnung (4, 4') weiter einen hinter dem  
Einstekksockelabschnitt (19, 19') einer jeden Ein-  
laßöffnung (4, 4') angeordneten Führungsabschnitt  
(18, 18') aufweist, wobei der Führungsabschnitt (18,  
18') einen Durchmesser (d2, d2') hat, der größer als  
der Normaldurchmesser (d1, d1') einer jeden Ein-  
laßöffnung (4, 4') aber kleiner als der Durchmesser  
(d3, d3') des Einstekksockelabschnitts (19, 19') einer  
jeden Einlaßöffnung (4, 4') ist, wobei jedes Abzwei-  
grohr (13, 13') des Ansaugverzweigungssystems  
(11, 11') weiter einen Führungsansatz (20, 20') auf-  
weist, der herausnehmbar in den Führungsab-  
schnitt (18, 18') der zugehörigen Einlaßöffnung (4,  
4') einsetzbar ist.  
3. Ansaugvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, da-  
durch gekennzeichnet, daß das außenseitige Ende  
des Durchlaßkanals (8, 8') weiter einen hinter dem  
Einstekksockelabschnitt (15, 15') des Durchgangs-  
kanals (8, 8') angeordneten Führungsabschnitt (14,  
14') aufweist, wobei der Führungsabschnitt (14, 14')  
einen Durchmesser (D2, D2') hat, der größer als der  
Normaldurchmesser (D1, D1') des Durchlaßkanala-  
les (8, 8'), aber kleiner als der Durchmesser (D3,

- D3') des Einstekksockelabschnitts (15, 15') des  
Durchlaßkanals (8, 8') ist, wobei das Hauptrohr  
(12, 12') des Ansaugverzweigungssystems (11, 11')  
weiter einen Führungsansatz (16, 16') aufweist, der  
herausnehmbar in den Führungsabschnitt (14, 14')  
des Durchlaßkanals (8, 8') einsetzbar ist.
4. Ansaugvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das stromauf-  
wärts liegende Bauteil (6) an dem Zylinderkopf (3)  
mittels eines Stützarmes (10) befestigt ist, wobei  
das Hauptrohr (12) des Ansaugverzweigungssystems  
(11) mit einem Stoppvorsprung (11a) ausge-  
bildet ist, welcher in den Stützarm (10) zum Verhin-  
dern eines unbeabsichtigten Forthebens des  
Hauptrohres (12) von dem Durchlaßkanal (8) ein-  
greift.
5. Ansaugvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Durchlaßkanal (8) eine  
Achse (8a) hat, die im wesentlichen senkrecht zu  
der Achse (4a) des außenseitigen Endes einer jeden  
Einlaßöffnung (4) ist.
6. Ansaugvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzwei-  
grohre (12') des Ansaugverzweigungssystems  
(11') einstückig mittels Stegen (11a') zwischenein-  
ander verbunden sind.
7. Ansaugvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch  
gekennzeichnet, daß jeder der Stege (11a') lösbar  
an dem Zylinderkopf (3') befestigt ist.
8. Ansaugvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das stromauf-  
wärts liegende Bauteil (6, 6') ein Drosselkörper ist.
9. Ansaugvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das stromauf-  
wärts liegende Bauteil (6, 6') ein Vergaser ist.
10. Ansaugvorrichtung nach einem der Ansprüche  
1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das stromauf-  
wärts liegende Bauteil (6, 6') zwischen dem Ansaug-  
verzweigungssystem (11, 11') und einem Drossel-  
körper oder einem Vergaser vorgesehen ist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

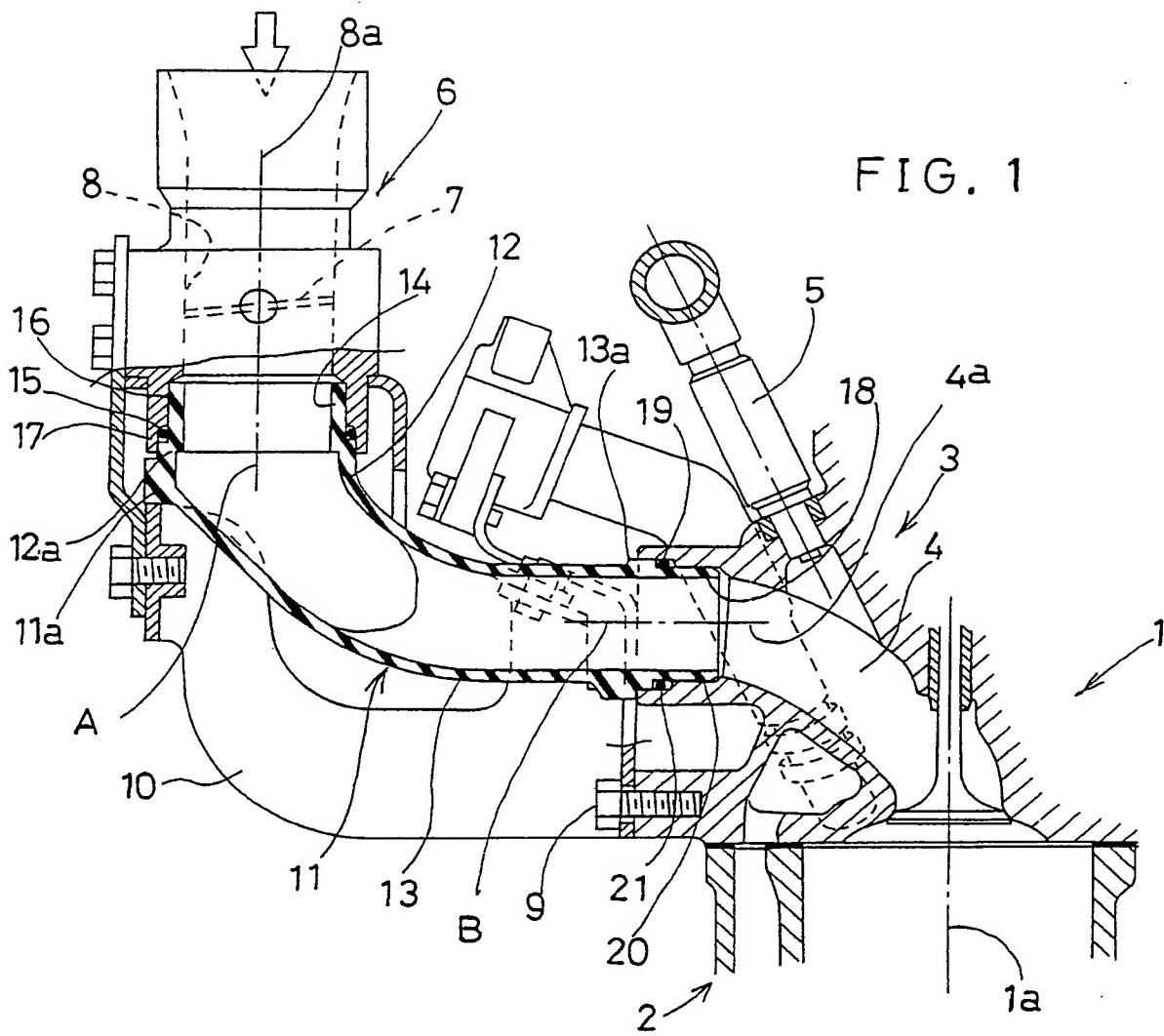
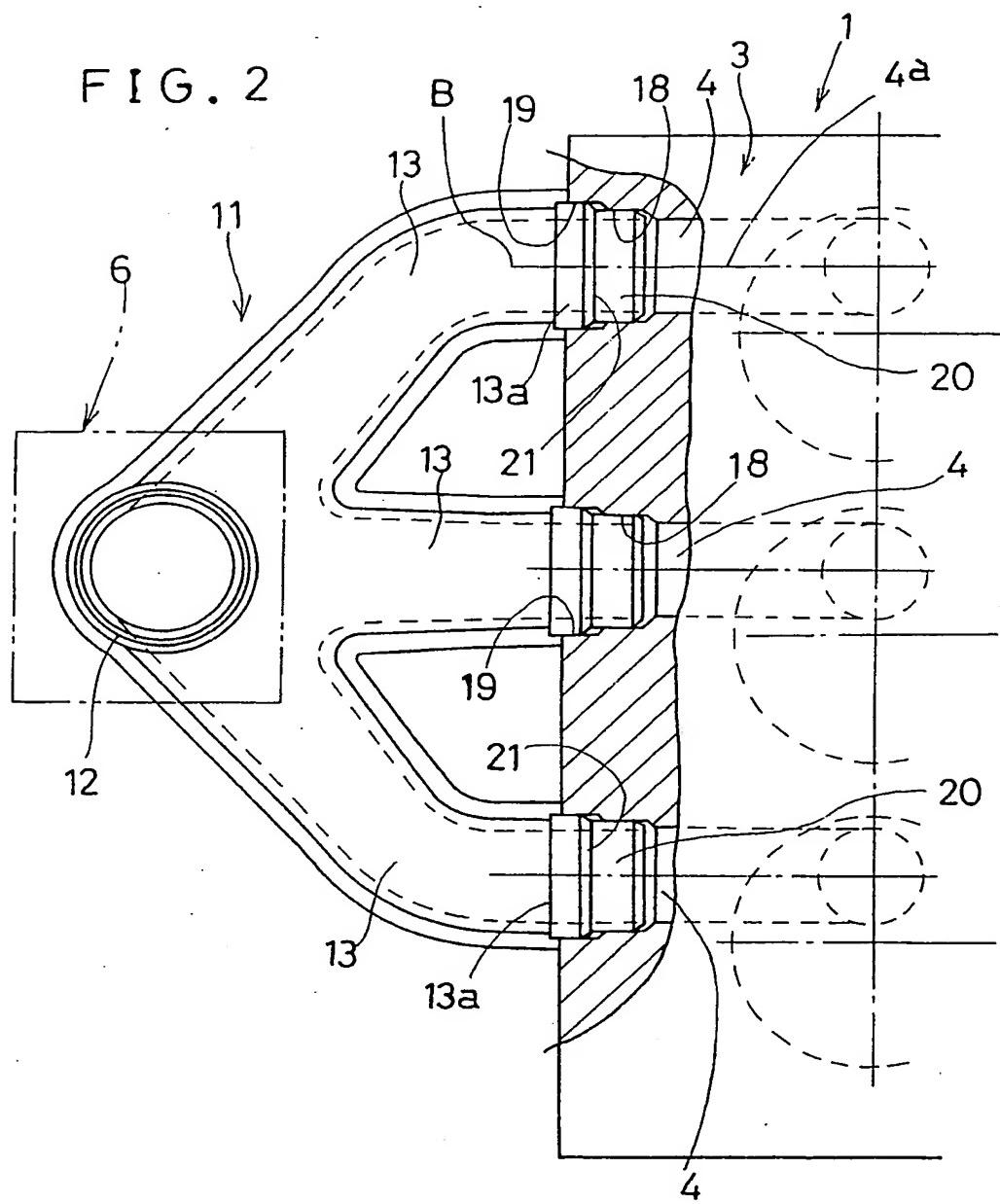
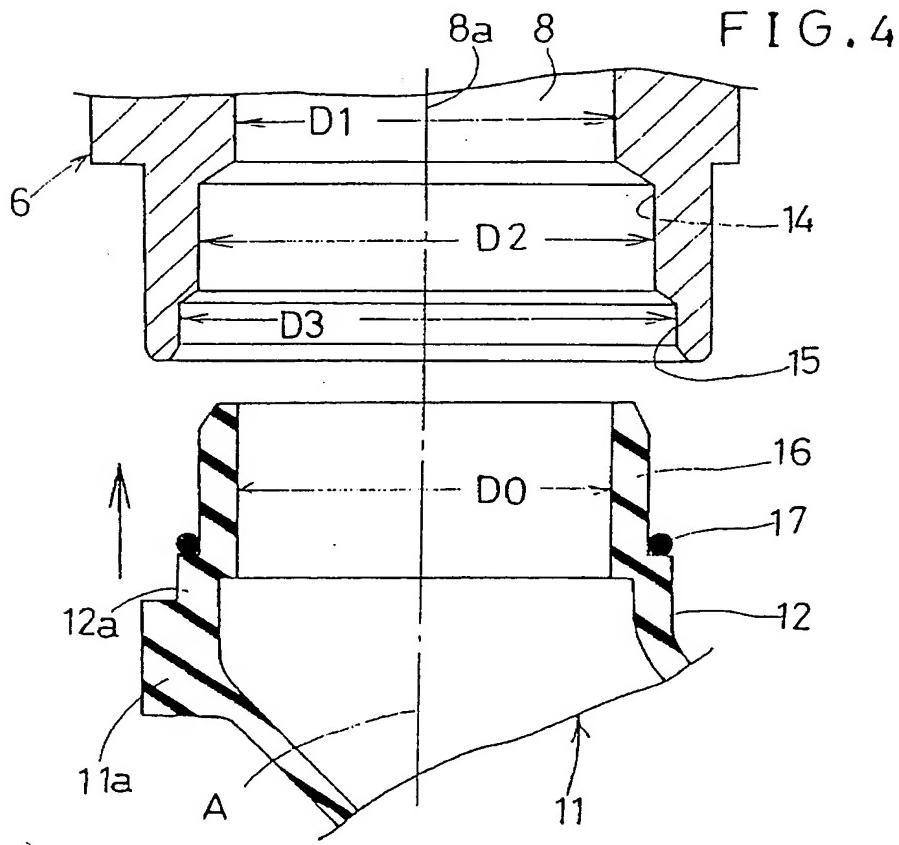
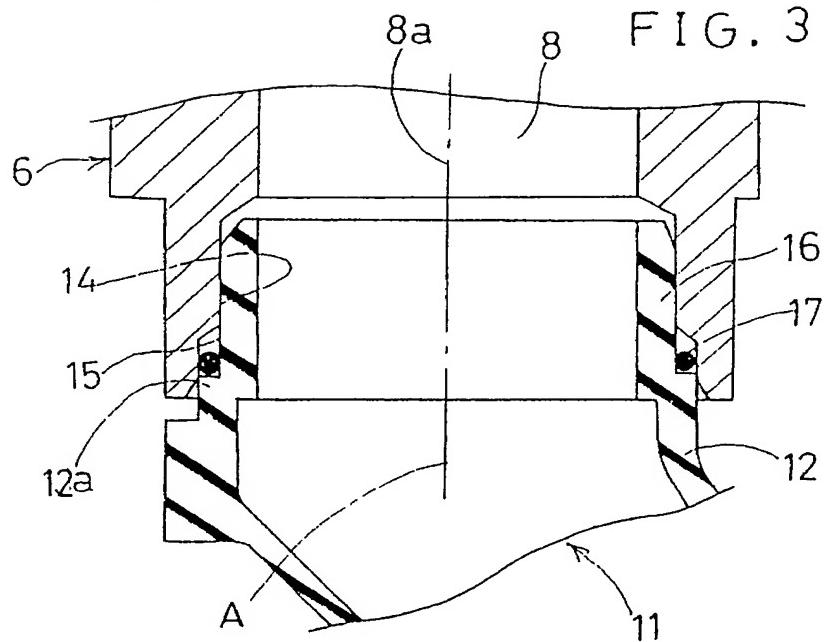


FIG. 2





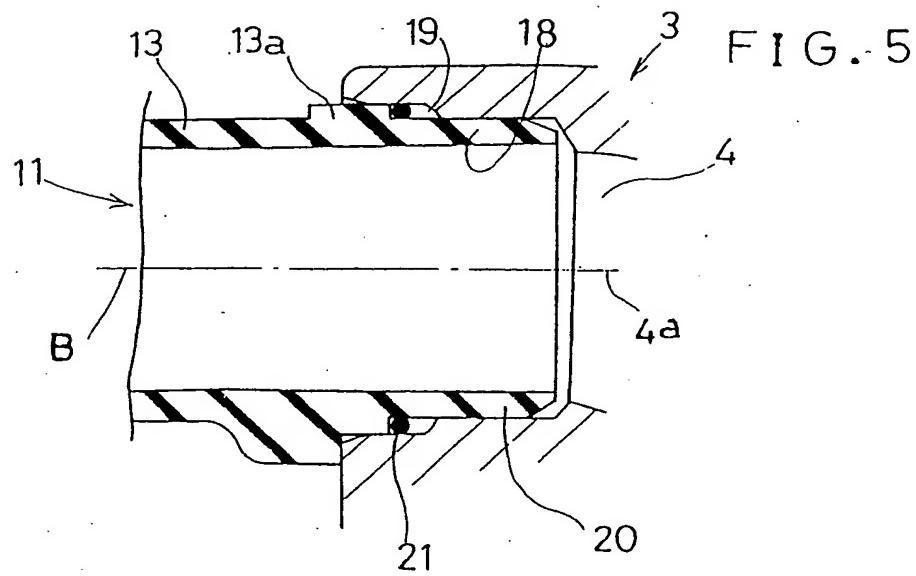


FIG. 5

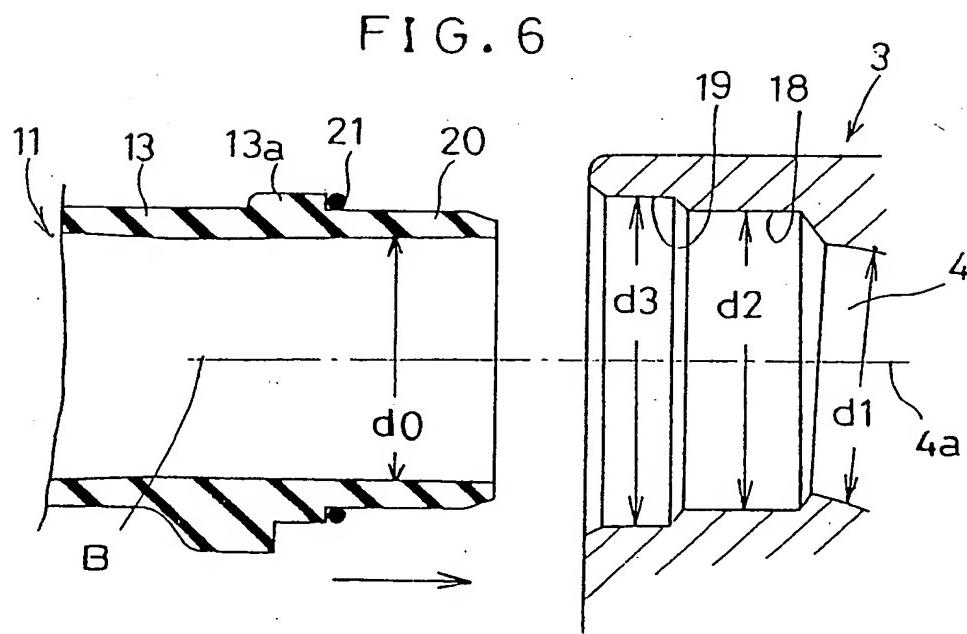


FIG. 7

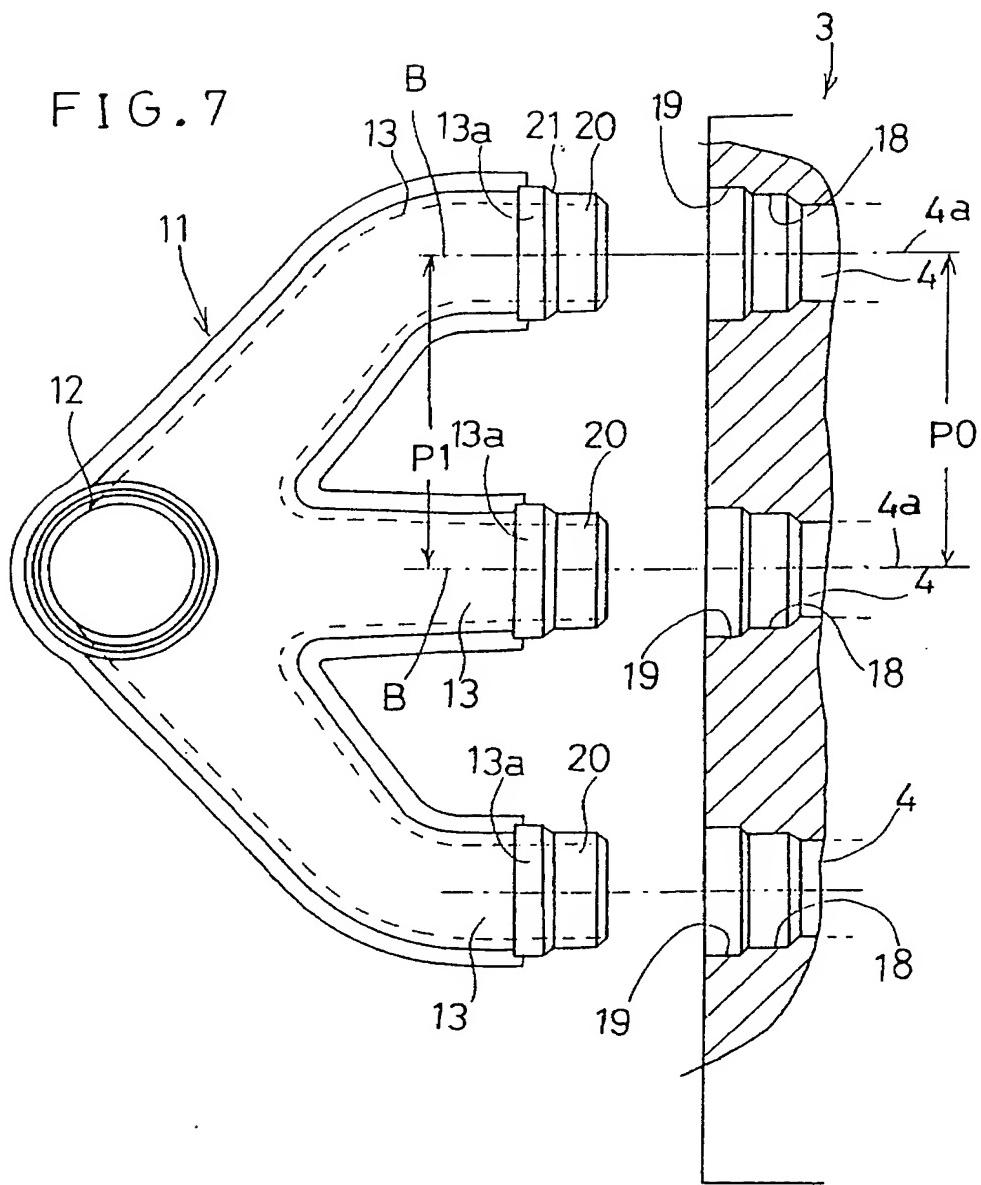
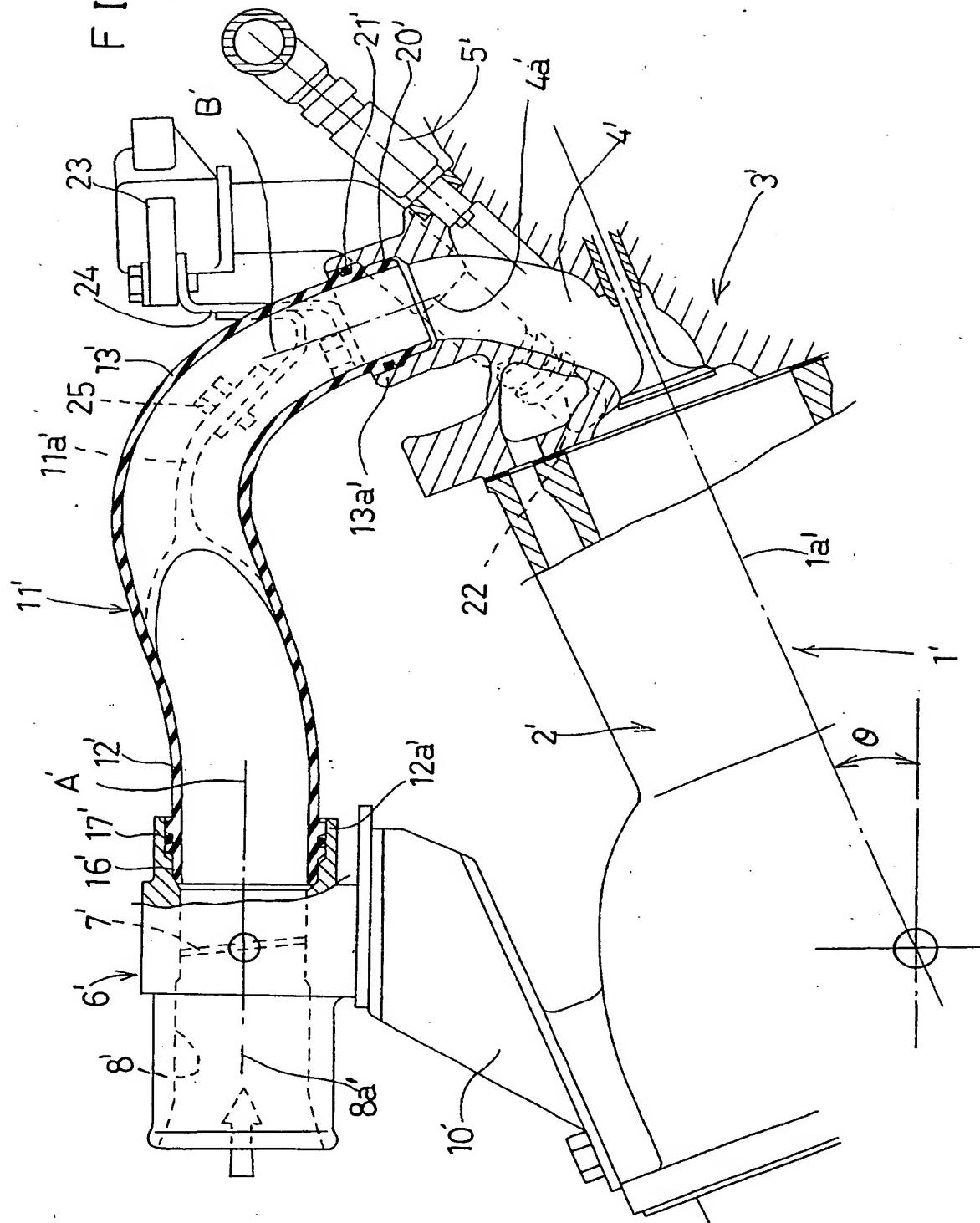


FIG. 8



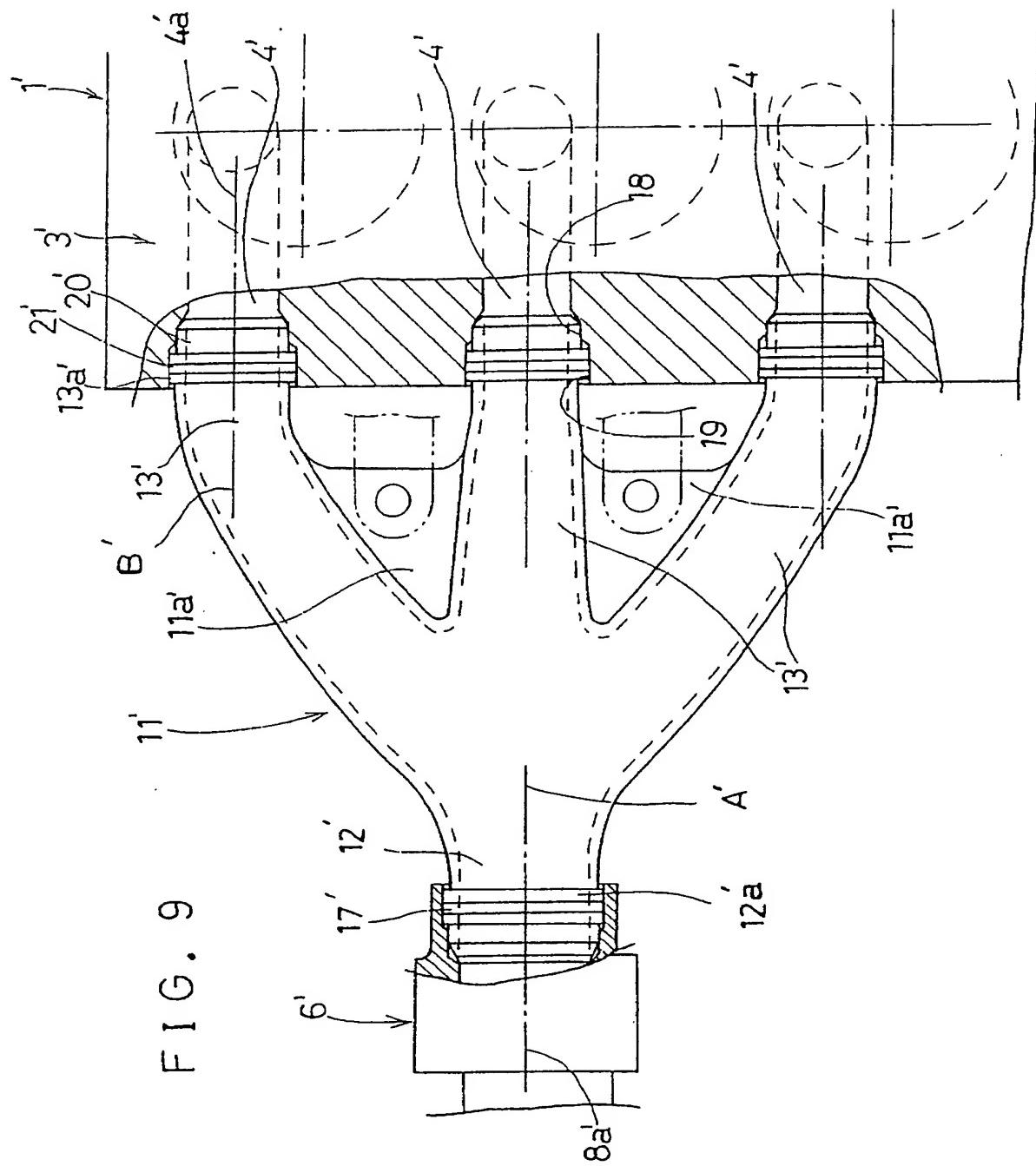


FIG. 9

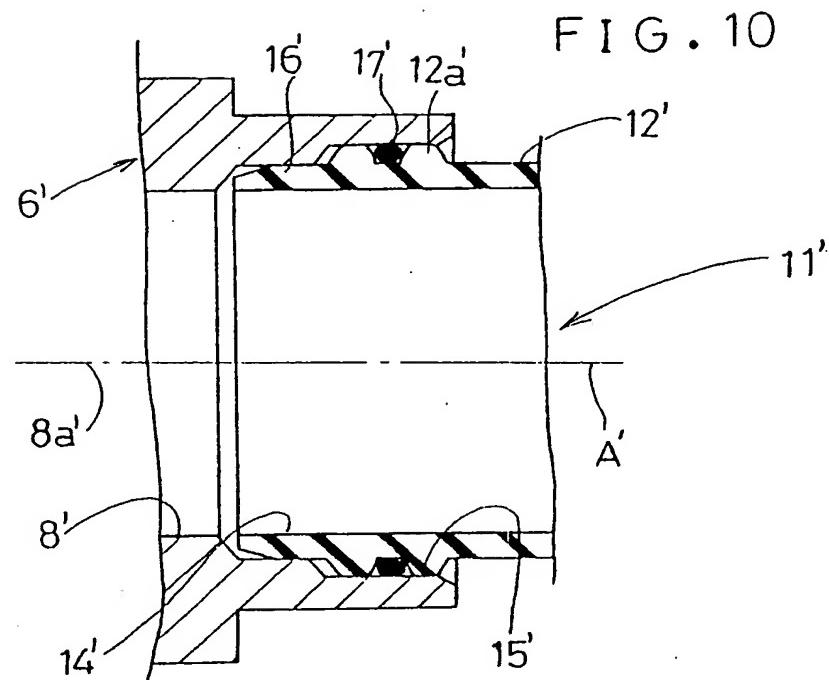
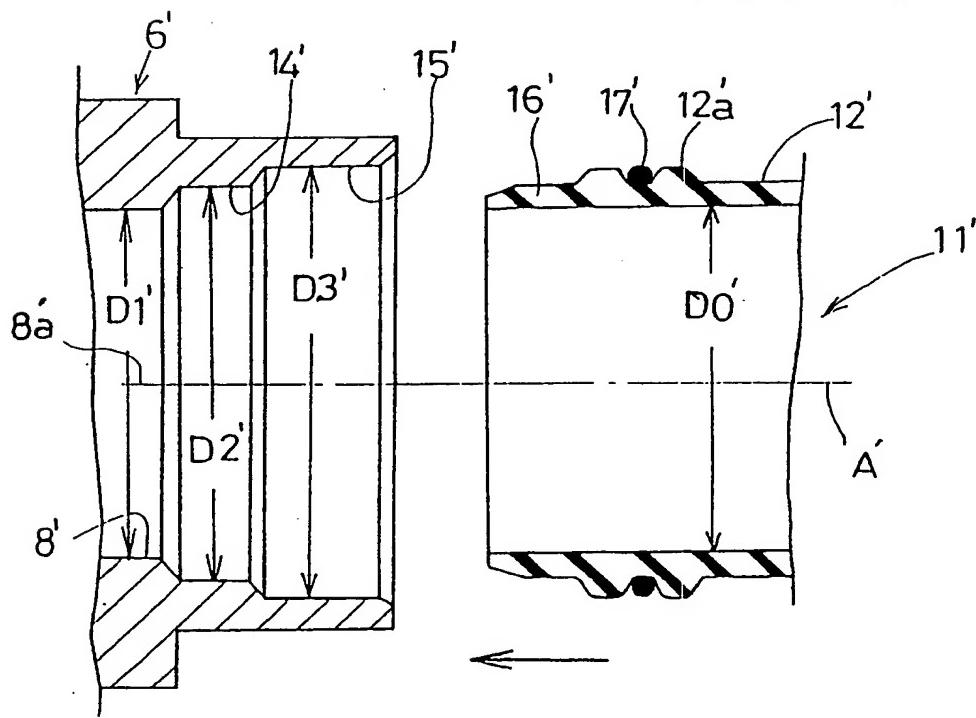


FIG. 11



702 013/606

FIG. 12

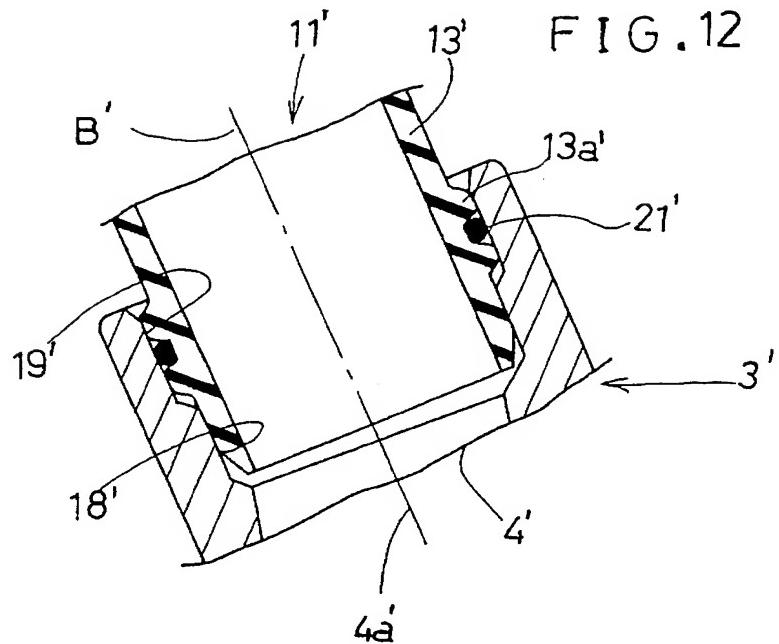
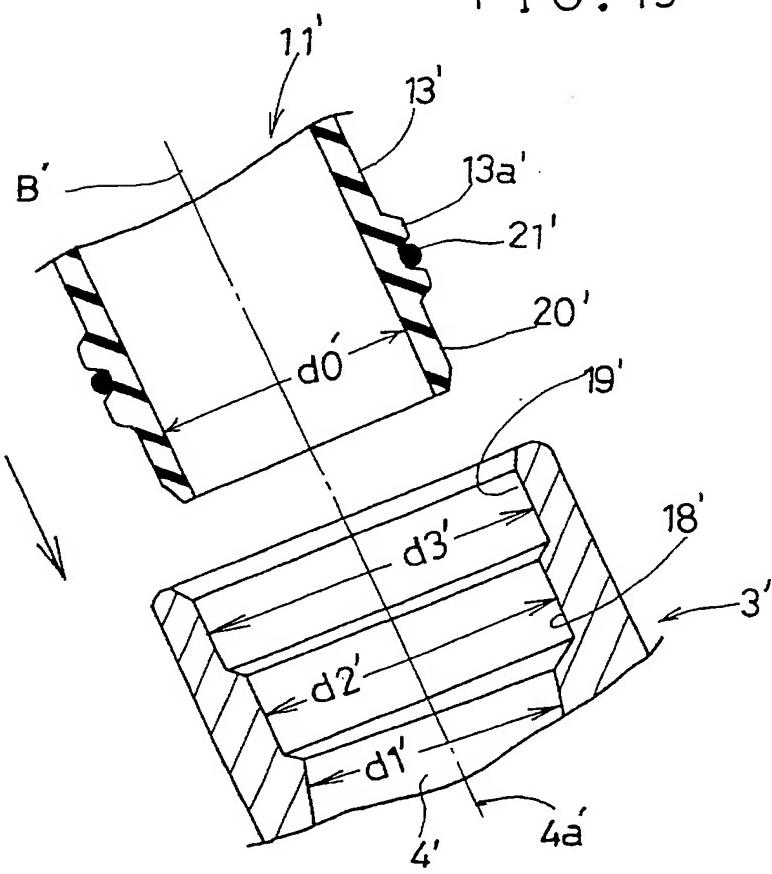


FIG. 13



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (ISCTO)**